

# IMPECVOC

## Impact van fenologie en omgevingscondities op de emissie van BVOS door boscossystemen

### DUUR VAN HET PROJECT

Fase 1: 15/12/2006 – 31/01/2009  
Fase 2: 01/02/2009 – 31/01/2011

### BUDGET

1.123.952 €

### SLEUTELWOORDEN

Klimaatverandering, meteorologie, BVOS inventaris, eddy correlatie

### CONTEXT

Natuurlijke ecosystemen, waaronder bossen, zijn belangrijke emissiebronnen van Biogene Vluchtige Organische Stoffen (BVOS). Op wereldschaal wordt geschat dat BVOS emissies (ongeveer 1150 Tg C per jaar) antropogene VOS emissies met minstens een grootteorde overstijgen. De belangrijkste uitgestoten BVOS zijn isopreen en monoterpenen, die ongeveer de helft van de wereldwijde BVOS emissies voorstellen. Door hun grote emissies en hun hoge reactiviteit met de belangrijke oxidantia in de atmosfeer, wordt verwacht dat BVOS een belangrijke rol spelen in de atmosfeerchemie. In de aanwezigheid van stikstofoxiden kan atmosferische oxidatie van BVOS resulteren in netto O<sub>3</sub>-vorming, wat een belangrijke impact heeft op de luchtkwaliteit. Daarom is het belangrijk om BVOS emissies door boscossystemen goed te karakteriseren en te kwantificeren.

### BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

#### Doelstellingen

De algemene doelstelling van het IMPECVOC project is de gedetailleerde analyse van de BVOS emissies van verschillende boomsoorten (loofhout : beuk, naaldhout : fijnspar). De drijvende krachten achter de BVOS emissies van deze boomsoorten moeten achterhaald worden door middel van goeditgewerkte studies.

De specifieke doelstellingen van het project zijn :

- 1) het karakteriseren van de ecofysiologische mechanismen van BVOS emissies door middel van zowel groeikamer- als in situ metingen op verschillende hoogtes in de kruin van de bomen;
- 2) het karakteriseren van BVOS emissies op het algemene bestandsniveau tijdens verschillende fenologische fasen van het groeiseizoen; en
- 3) het voorstellen van verbeterde emissiealgoritmes gebaseerd op deze waarnemingen en op vroeger gerapporteerde metingen voor deze boomsoorten, en het incorporeren van deze algoritmes in een BVOS-emissiemodel om verbeterde BVOS emissie-inschattingen te bekomen, in het bijzonder voor België. Deze inschattingen zullen het resultaat zijn van de combinatie van de vernieuwde algoritmes en gedetailleerde gegevens voor landgebruik, soortensamenstelling en biomassa-dichtheid.

#### Methodologie

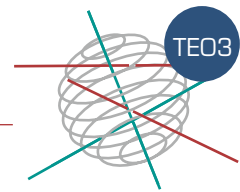
De algemene benadering van dit project is een bottom-up benadering, uitgevoerd op drie niveaus, nl. : (i) groeikamerniveau (blad, tak en volledige boom voor jonge boompjes), (ii) kruinniveau (blad en tak van volgroeide bomen) en (iii) bestandsniveau. Boomsoorten geselecteerd voor dit project zijn de belangrijkste soorten die voorkomen in het bos van Vielsalm, waar metingen op bestandsniveau zullen uitgevoerd worden. Deze soorten zijn beuk (*Fagus sylvatica* L.) en fijnspar (*Picea abies*). Partners in het project zijn : Laboratorium voor Plantecologie (PE) en ENVOC (beide Universiteit Gent), het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie (BIRA), en de Unité de Physique des Biosystèmes (UBP) van de Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux.

Gedetailleerde metingen, in gecontroleerde omstandigheden, zullen uitgevoerd worden op jonge modelbomen die in groeikamers groeien (PE, ENVOC, BIRA). In deze kamers zal de respons van een volledige boom of van zijn bladeren op veranderingen in klimaatsomstandigheden als lichtintensiteit, luchttemperatuur en luchtvochtigheid bestudeerd worden. De dynamiek van BVOS emissies zal ook gelinkt worden met gelijktijdige metingen van CO<sub>2</sub>- en waterdampuitwisseling. In het groeikamerexperiment zullen verschillende methodes (Proton Transfer Reactie Massa Spectrometer (PTR-MS) en gaschromatografie-massaspectrometrie (GC-MS)) toegepast worden voor het uitvoeren van BVOS metingen.

Om meer inzicht te verkrijgen in BVOS emissies van volgroeide bomen zullen emissies ook in situ opgemeten worden in de kruin van een 85-jarige beuk in het experimentele proefbos Aelmoeseneie (Gontrode, België) dat uitgerust is met een meettoeren (PE, ENVOC, BIRA). Omdat zowel klimaatsparameters (bv. lichtintensiteit, luchtvochtigheid) als bladanatomie en bladstikstofgehalte, en bijgevolg ook de fotosynthesecapaciteit van de bladeren, variëren doorheen de kruin, zullen metingen op bladeren en takken uitgevoerd worden op verschillende hoogtes in deze kruin. Metingen op dit niveau zullen georganiseerd worden in meetcampagnes tijdens verschillende fenologische fasen (bladontwikkeling, volledig bebladerde periode, bladveroudering en bladloze periode). Ook op dit niveau zullen BVOS-metingen gelinkt worden met gelijktijdige metingen van CO<sub>2</sub>- en waterdampuitwisseling.

Metingen op bestandsniveau leggen het verband tussen het algemene gedrag van een ecosysteem en de biotische en abiotische





## IMPECVOC

Impact van fenologie en omgevingscondities op de emissie van BVOS door boscosecosystemen

sche omgeving. Dergelijke metingen integreren ook de respons van verschillende gewaslagen op variaties in omgevingscondities in de kruin. Om de respons van BVOS-emissies op variërende klimatologische condities te begrijpen, zullen meetcampagnes (EN-VOC, BIRA, UBP) uitgevoerd worden tijdens de verschillende fenologische fases in het bos van Vielsalm (België). Metingen op bestandsniveau vragen een unieke experimentele benadering. Toepassing van de eddy-correlatietechniek zal toelaten om tegelijkertijd BVOS-emissies, CO<sub>2</sub>- en waterdampuitwisseling op te meten.

Uiteindelijk zullen de waarnemingen op de verschillende niveaus geïntegreerd worden (BIRA). Deze integratie (op-schaling van BVOS-emissies bekomen in de groeikamer en op kruinniveau naar bestandsniveau) zal gebeuren via een bestaand BVOS-emissiemodel (MOHYCAN : Model for calculating the HYdrocarbon emissions by the CANopy). Deze opschaling is belangrijk om na te gaan of waarnemingen op groeikamer- en kruinniveau geldig zijn op bestandsniveau. Een laatste stap in het project is het formuleren van emissiealgoritmes om een betrouwbare BVOS-emissie-inventaris voor de Belgische bossen te bekomen.

### INTERACTIE TUSSEN DE VERSCHILLENDE PARTNERS

Zoals aangegeven in de voorgaande paragraaf, is de samenwerking tussen de partners gebaseerd op de complementaire kennis en uitrusting van de verschillende laboratoria of instituten. Omwille van de hoge graad van specificiteit van deze uitrusting, levert elk team een onmisbare bijdrage tot dit project.

### VERWACHTE RESULTATEN EN / OF PRODUCTEN

Bij aanvang van het project werd een website opgestart. Verder zal er een folder opgesteld, gedrukt en verspreid worden. Regelmatige samenkomsten met het opvolgingscomité zullen eveneens een manier vormen om de bekomen resultaten te verspreiden. Deze samenkomsten zullen resulteren in wetenschappelijke feedback van de leden van het comité, wat zal helpen bij het formuleren van relevante beleidsrichtlijnen naar het einde van het project toe. Tijdens het project zullen alle projectleden de bekomen resultaten ook voorstellen op internationale symposia en in internationale tijdschriften.

### PARTNERS - ACTIVITEITEN

Het Laboratorium voor Plantecologie (PE, UGent) bestudeert vooral de relatie tussen vegetatie, bodem en atmosfeer, in het bijzonder plant-water-relaties en waterdamp- en CO<sub>2</sub>-uitwisseling tussen vegetatie en atmosfeer. Het laboratorium heeft verschillende groeikamers en een meetoren (in het Aelmoeseneiebos) ter beschikking.

Onderzoeksactiviteiten van de onderzoeksgroep Organische Milieuchemie en -technologie (ENVOG, UGent) zijn vooral gericht op milieuthema's gerelateerd tot organische micropolluenten. Het IMPECVOC-project past vooral in de lopende activiteiten binnen de discipline milieuge drag en analyse van organische micropolluenten : biogene vluchtige organische stoffen.

BIRA heeft een lange traditie in atmosfeeronderzoek. Een groot deel van het

wetenschappelijk werk is gewijd aan de stratosfeer en de troposfeer door labo-, modelleer- en atmosferische monitoringsactiviteiten. Biosfeer/atmosfeer interacties werden reeds bestudeerd door ontwikkeling van een model van de kruinlaag (MOHYCAN) en door modelleer- en labostudies van OH-geïnitieerde oxidatie van biogene vluchtige organische stoffen.

Sinds meer dan 10 jaar heeft de Unité de Physique des Biosystèmes (UBP, FUSAGx) onderzoek uitgevoerd dat gericht is op de studie van CO<sub>2</sub>- en H<sub>2</sub>O-uitwisseling tussen terrestrische ecosystemen en de atmosfeer. In dit kader ontwikkelde het twee volledig uitgeruste experimentele stations om deze fluxen op te meten, één in een boscosecosystem (Vielsalm), en een ander op een site met gewassen (Lonzée).

### CONTACT INFORMATIE

#### Coordinator

**Raoul Lemeur** (Fase 1)  
Universiteit Gent  
Laboratory of Plant Ecology (PE),  
Coupure links 653,  
B-9000 Gent  
Tel : +32 (0)9 264 61 16 /  
Fax: +32 (0)9 224 44 10  
raoul.lemeur@ugent.be  
www.impecvoc.ugent.be/

#### Promotoren

**Jo Dewulf** (Coordinator fase 2)  
& **Herman Van Langenhove**  
Universiteit Gent  
Department of Organic Chemistry, Research Group Environmental Organic Chemistry and Technology (ENVOG),  
Coupure links 653  
B-9000 Gent  
Tel : +32 (0)9 264 59 49  
Fax: +32 (0)9 264 62 43  
jo.dewulf@ugent.be

#### Crist Amelynck

Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie (BIRA)  
Ringlaan 3  
B-1180 Brussel  
Tel : +32 (0)2 373 04 04  
Fax: +32 (0)2 374 84 23  
crist.amelynck@aeronomie.be

#### Marc Aubinet

Unité de Physique des Biosystèmes (UBP),  
Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux  
Avenue de la Faculté d'agronomie 8,  
B-5030 Gembloux  
Tel : +32 (0)81 62 24 88  
Fax: +32 (0)81 62 24 39  
aubinet.m@fsagx.ac.be

#### Opvolgingscomité

Voor de volledige en de meest up-to-date samenstelling van het Opvolgingscomité, gelieve onze databank van federale onderzoeksactiviteiten (FEDRA) te bezoeken op <http://www.belspo.be/fedra> of <http://www.belspo.be/ssd>

